

ROUE D'ECHAPPEMENT

La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, une roue d'un mécanisme d'échappement du type recevant de l'énergie d'un ressort-moteur et entraînant un balancier au moyen d'une ancre munie de palettes. La roue d'échappement est munie de dents agencées pour coopérer avec les palettes de l'ancre.

L'interaction entre les palettes et les dents de la roue d'échappement engendre des frottements. Sans lubrification de la zone de contact entre ces pièces, celles-ci s'usent prématurément. De plus, le rendement de l'échappement en est sensiblement affecté.

Le problème de la lubrification est particulièrement difficile à résoudre. En effet, l'huile utilisée doit être stable, notamment résister à l'oxydation et aux écarts de température et, surtout, rester sur la zone de contact sans se répandre sur la roue. En effet, les forces en jeu étant très faibles, il est nécessaire que l'huile soit fluide. Or, les chocs lors des impulsions sont importants. Il y a donc un important risque que l'huile se disperse et se répande sur la roue, voire jusque dans les engrenages, ce qui est fort préjudiciable.

Une des solutions habituellement utilisée pour résoudre ce problème est présentée sur les figures 1a et 1b. Les dents 6 de la roue d'échappement se terminent en un plan biseauté 8 formant un angle obtus avec le plan de la roue. L'huile déposée sur le plan 8 y adhère et s'étale, grâce à des phénomènes de tension de surface, sur l'extrémité 9 de la dent qui définit la zone de contact avec les palettes de l'ancre.

La présente invention a pour but d'améliorer la circonscription du lubrifiant à la zone de contact de la roue d'échappement et des palettes de l'ancre et, surtout, de simplifier la réalisation de la roue.

De façon plus précise, l'invention concerne une roue d'échappement dont le sens de rotation définit une direction amont et une direction avale, destinée à

prendre place dans un mécanisme d'échappement et formée d'un moyeu, d'une serge montée sur le moyeu et de dents disposées radialement sur ladite serge, lesdites dents présentant une racine terminée par un doigt.

Selon l'invention, le doigt comporte une première partie d'épaisseur E située du côté de la serge et une deuxième partie, d'épaisseur e inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt, la frontière entre ces deux parties définissant un seuil qui forme un huilier, avec la face de la deuxième partie qui lui est attenante.

Avantageusement, l'épaisseur de la deuxième partie est sensiblement égale à la moitié de celle de la première partie.

La distance entre le seuil et l'extrémité de la dent est sensiblement égale à l'épaisseur de la roue.

La roue présente encore l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :

- la paroi du huilier que forme ledit seuil est concave,
- la paroi du huilier présente des solutions de continuité,
- la deuxième partie comporte une cavité pratiquée dans son épaisseur, et
- la deuxième partie porte un appendice s'étendant dans l'épaisseur de la roue

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 2 est une vue de dessus d'une roue d'échappement, et
- les figures 3a, 3b, 4, 5, 6 et 7 sont des vues agrandies de dents de la roue d'échappement selon différents modes de réalisation de l'invention.

On a représenté sur la figure 2 une roue d'échappement 10 formée d'un moyeu 12, de quatre bras 14 coplanaires et de même longueur et disposés orthogonalement sur le moyeu 12, d'une serge 16 tenue par les bras 14 et de dents 18, typiquement au nombre de vingt, situées à la périphérie de la roue,

dans la continuité de la serge 16. Les dimensions de la roue varient selon le calibre dans lequel elle est utilisée.

La roue d'échappement illustrée sur la figure 2 travaille en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce sens de rotation définit, pour chaque dent, un côté amont orienté vers l'avancé de la roue et un côté aval.

Dans un mécanisme d'échappement à ancre suisse qui est, de loin, le plus largement utilisé, les dents 18 présentent une racine triangulaire 20 (figure 3a) dont l'extrémité est tronquée et remplacée par un doigt 22 formé d'une base 23 et d'un bec 24. Plus précisément, le bec 24 présente, du côté amont, une partie 25 alignée avec le bord de la base 23 et, du côté aval, un biseau 26 se prolongeant par une partie droite 28, parallèle à la partie 25.

Selon l'invention, et comme le montre la figure 3b, le doigt 22 comporte une première partie 22a située du côté de la serge 16 et de même épaisseur qu'elle, et une deuxième partie 22b, d'épaisseur inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt. La frontière entre ces deux parties définit un seuil 22c. Typiquement, l'épaisseur de la partie 22a est de 0,15 mm, celle de la partie 22b est de 0.08mm.

La deuxième partie 22b et le seuil 22c forment un espace limité assurant une fonction d'huilier. De la sorte, l'espace destiné à assurer la rétention de l'huile est bien défini. La quantité de lubrifiant disponible peut ainsi être augmentée sans risque de contamination. De plus, cet espace retient le lubrifiant lors du choc de la roue d'échappement contre la palette, en fin d'impulsion.

Dans une première variante illustrée sur la figure 3, le seuil 22c forme une paroi concave qui relie, selon une courbe en quart de cercle, un point A situé, côté aval, à la jonction de la base 23 et du biseau 26, et un point B situé côté amont de la base 23.

Dans une deuxième variante présentée à la figure 4, le seuil 22c est parallèle à l'extrémité de la dent 18 et passe par un point C situé sur le biseau 26.

Selon une troisième variante (figure 5), le seuil 22c relie un point D situé du côté amont sur la base 23, et un point E situé du côté aval selon une ligne sensiblement tangente à un cercle passant par le centre de la roue.

La figure 6 montre une quatrième variante dans laquelle le seuil 22c définit un espace concave qui relie un point F situé à la jonction de la base 23 et du biseau 26, et un point G situé à la même distance de l'extrémité du doigt 22 que le point F.

Enfin, la figure 7 illustre encore une autre variante de l'invention. Le seuil 22c relie un point H situé à la jonction du biseau 26 et de la partie droite 28 qui termine le bec 24, et un point I situé à la même distance de l'extrémité du doigt 22 que le point H. Entre ces deux points, le seuil 22c forme trois vagues concaves et partage la largeur du doigt 22 en trois logements identiques. La paroi formée par le seuil 22c présente ainsi des solutions de continuité, qui améliorent encore la rétention de l'huile.

Pour assurer la lubrification de l'échappement, on place généralement une goutte d'huile sur le plan d'impulsion de la palette d'entrée de l'ancre, cette dernière étant arrêtée. Lorsque l'échappement se met à fonctionner, une partie de l'huile est transférée de la palette sur chacune des dents de la roue, et de là sur la palette de sortie. Très rapidement, l'huile se répartit donc de manière régulière entre les différentes parties de l'échappement.

Le lubrifiant déposé sur la partie inférieure 22b du doigt 22 a une tension de surface telle qu'il peut s'étaler sur l'extrémité du bec 24, particulièrement sur la zone de contact avec les palettes de l'ancre, alors que la hauteur et la forme du seuil 22c l'empêchent de se répandre sur la roue d'échappement et dans le mouvement de la montre. La partie inférieure 22a et le seuil 22c forment ainsi un huilier, partie intégrante de chacune des dents de la roue 10.

De manière à encore augmenter la surface de rétention du lubrifiant, la partie d'épaisseur inférieure 22b peut encore comporter une cavité ou un appendice tel qu'un tenon ou une goupille.

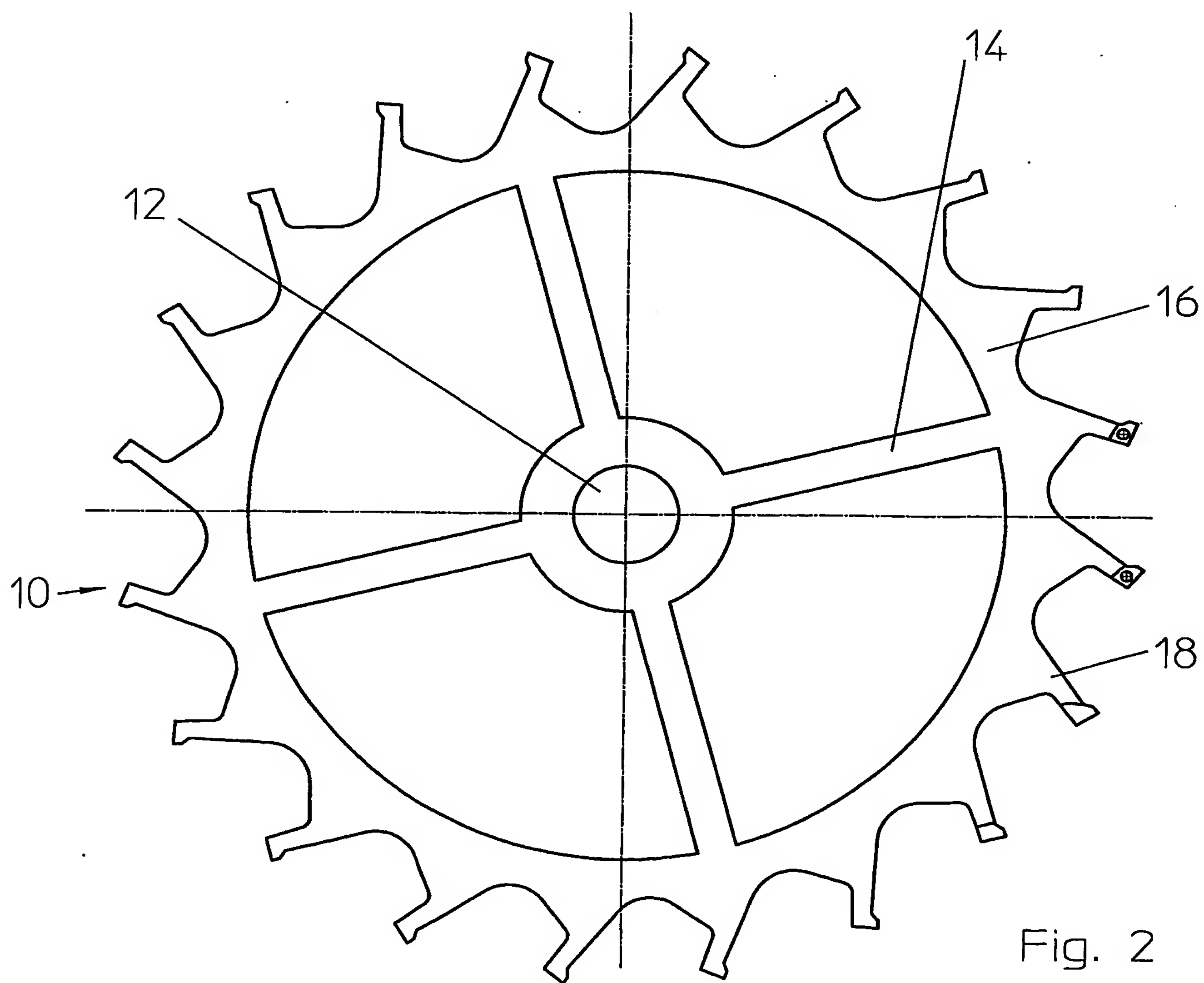
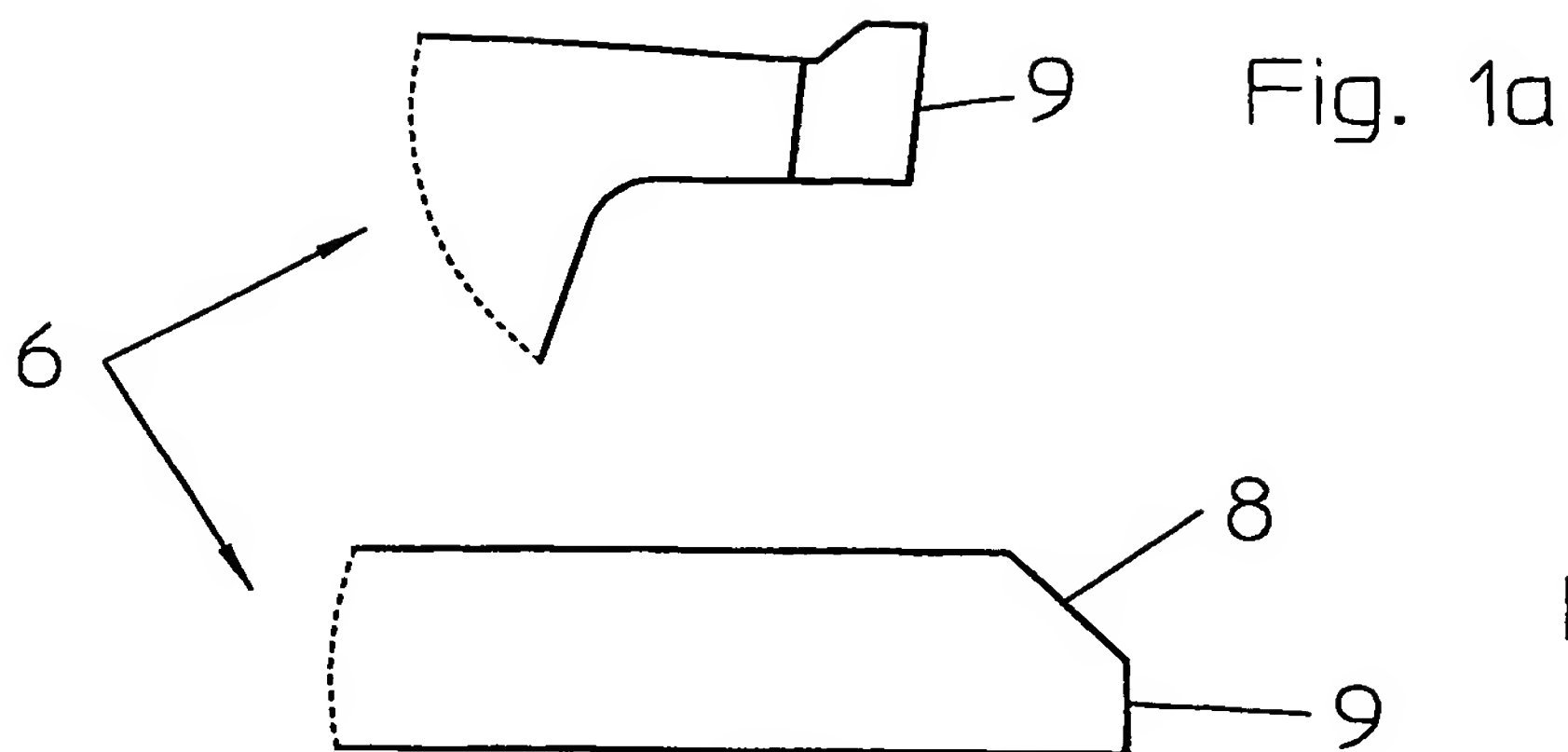
Bien entendu, les exemples qui viennent d'être donnés ne limitent pas la portée de l'invention et le seuil 22c peut être réalisé de nombreuses autres manières.

Une telle roue d'échappement peut être fabriquée de manière particulièrement simple, fiable et précise, par exemple par électroformage.

REVENDICATIONS :

1. Roue d'échappement (10) dont le sens de rotation définit une direction amont et une direction avale, destinée à prendre place dans un mécanisme d'échappement et formée d'un moyeu (12), d'une serge (16) montée sur le moyeu et de dents (18) disposées radialement sur ladite serge, lesdites dents présentant une racine (20) terminée par un doigt (22),
caractérisé en ce que ledit doigt (22) comporte une première partie (22a) d'épaisseur \underline{E} située du côté de la serge (16) et une deuxième partie (22b), d'épaisseur \underline{e} inférieure, située du côté de l'extrémité du doigt, la frontière entre ces deux parties définissant un seuil (22c) qui forme un huilier, avec la face de la deuxième partie qui lui est attenante.
2. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur de la deuxième partie (22b) est sensiblement égale à la moitié de celle de la première partie (22a).
3. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la distance entre le seuil et l'extrémité de la dent est sensiblement égale à l'épaisseur de la roue.
4. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que la paroi du huilier que forme ledit seuil est concave.
5. Roue selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite paroi présente des solutions de continuité.
6. Roue selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite deuxième partie (22b) comporte une cavité pratiquée dans son épaisseur.
7. Roue selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite deuxième partie porte un appendice s'étendant dans l'épaisseur de la roue.

1/2



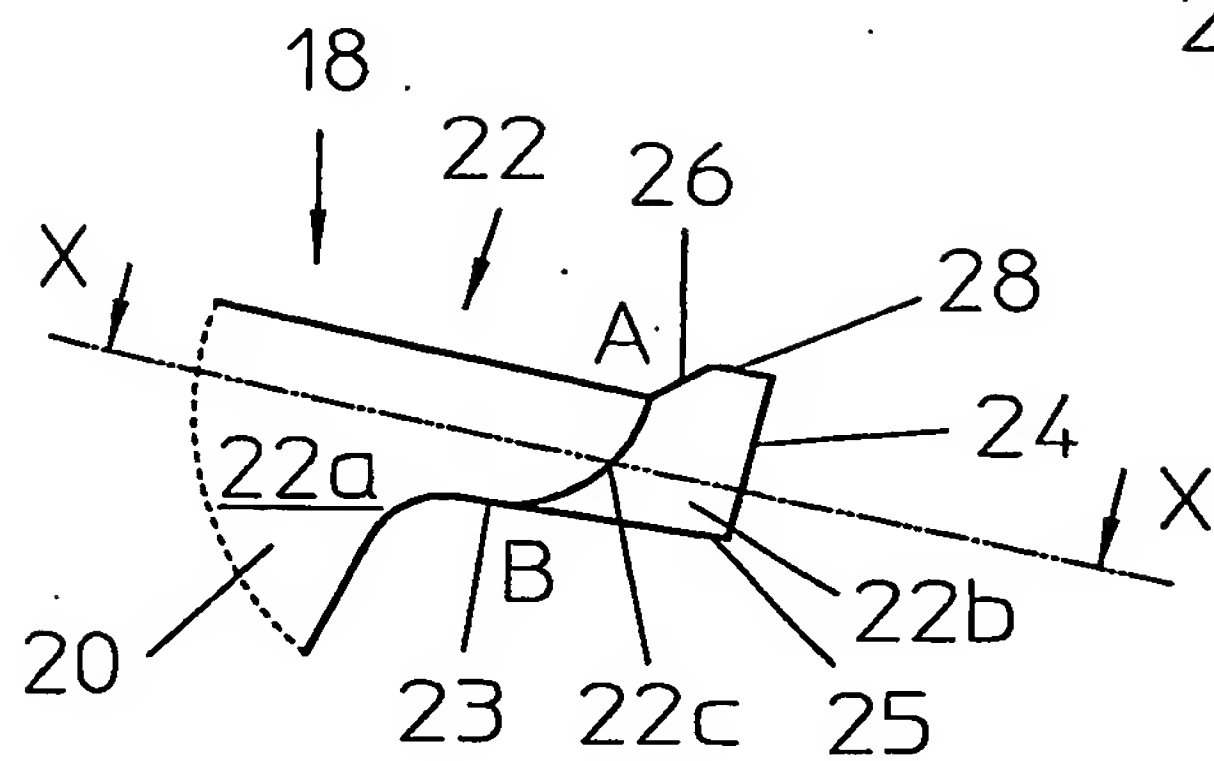


Fig. 3a

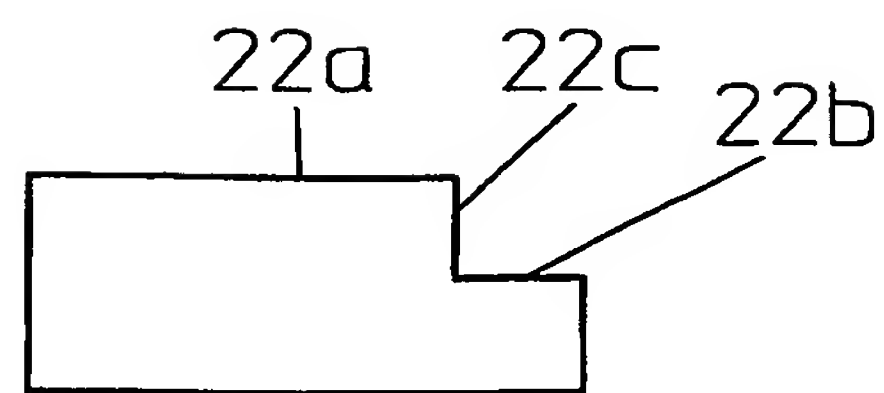


Fig. 3b

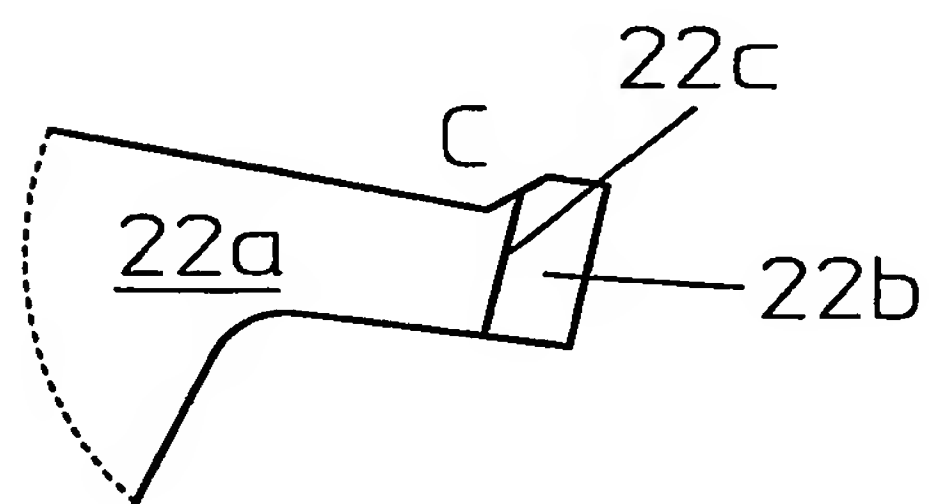


Fig. 4

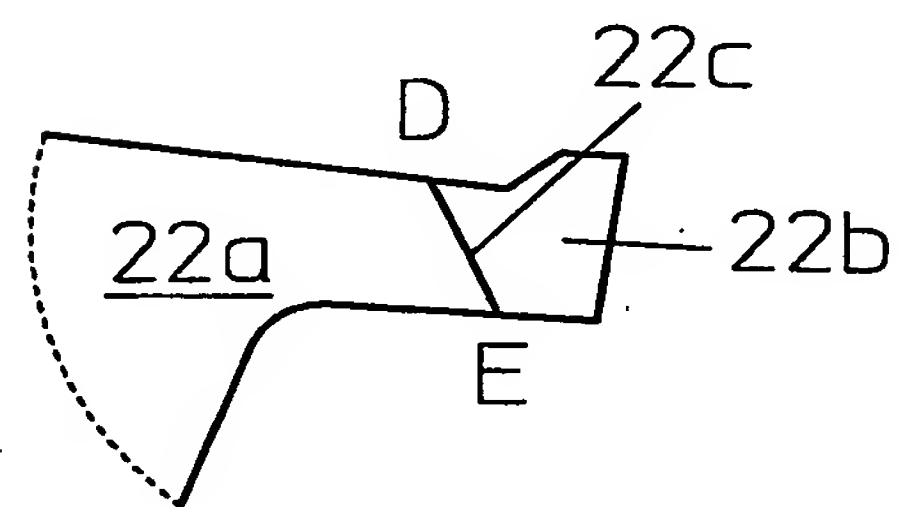


Fig. 5

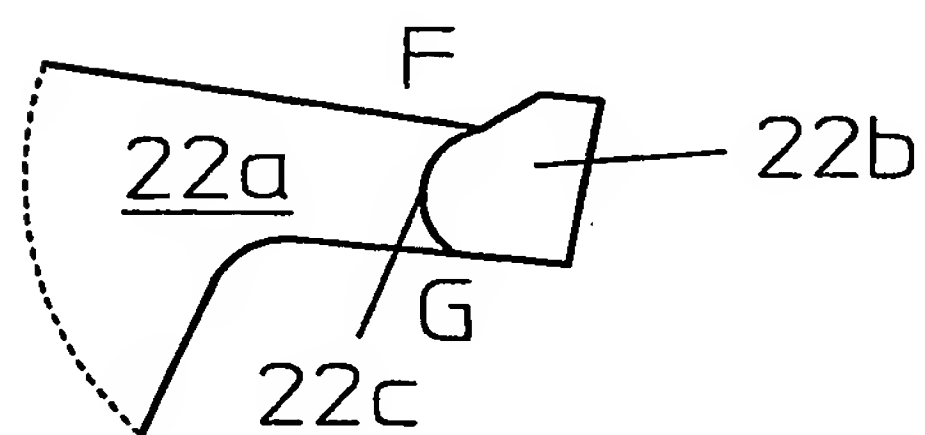


Fig. 6

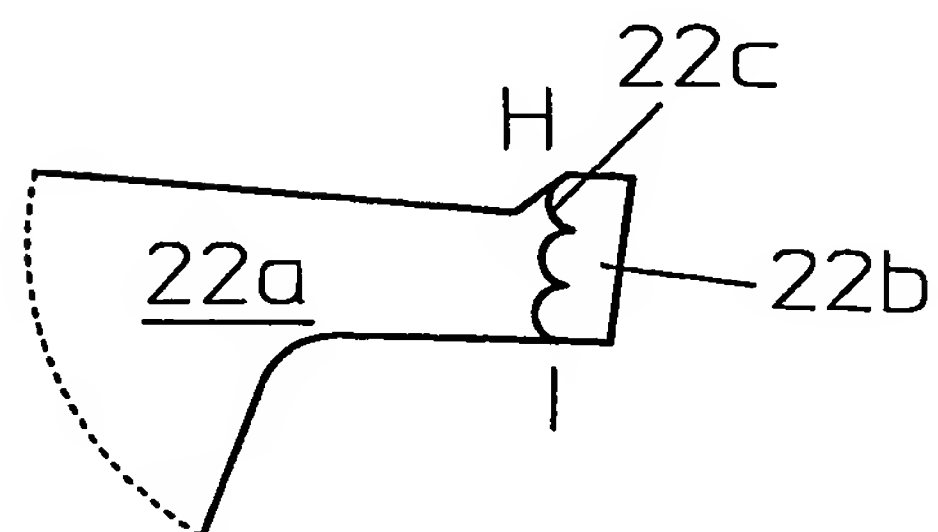


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G04B15/14 G04B15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | CH 1 713 666 A4 (ENICAR S A) 13 September 1968 (1968-09-13) figures 1-4 claim 1 | 1-7 |
| A | FR 919 612 A (JEANNERET HENRI) 13 March 1947 (1947-03-13) figures 1-4 | 1-7 |
| A | DE 11 92 984 B (FAR FAB ASSORTIMENTS REUNIES) 13 May 1965 (1965-05-13) figures 1,3 claim 1 | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 2004

Date of mailing of the international search report

27/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burns, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000562

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| CH 1713666 | D | 13-09-1968 | NONE | |
| FR 919612 | A | 13-03-1947 | NONE | |
| DE 1192984 | B | 13-05-1965 | NONE | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/CH2004/000562

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G04B15/14 G04B15/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie ° | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| A | CH 1 713 666 A4 (ENICAR S A) 13 septembre 1968 (1968-09-13) figures 1-4 revendication 1 | 1-7 |
| A | FR 919 612 A (JEANNERET HENRI) 13 mars 1947 (1947-03-13) figures 1-4 | 1-7 |
| A | DE 11 92 984 B (FAR FAB ASSORTIMENTS REUNIES) 13 mai 1965 (1965-05-13) figures 1,3 revendication 1 | 1-7 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 décembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Burns, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/CH2004/000562

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| CH 1713666 | D | 13-09-1968 | AUCUN | |
| FR 919612 | A | 13-03-1947 | AUCUN | |
| DE 1192984 | B | 13-05-1965 | AUCUN | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.